

**English Translation of Portion of JIS Describing SUJ2****Note:**

1. Ni and Cu as impurity each must not exceed 0.25%, although Cu as wire is 0.20% or less.

SUJ1, SUJ2 and SUJ3 must not contain Mo exceeding 0.08%.

2. An element other than those shown in table 2 may be added in an amount of at most 0.25% according to an agreement concluded between the parties giving and given the product.

3. If the product is analyzed it is tested as indicated in section 14.1 and its tolerable variation value follows JIS G 0321, table 3 (indicating a tolerable variation value in product analysis).

Best Available Copy

表2 化学成分

化学成分	C	Si	Mn	P	S	U <sub>2</sub>	Mo
SIJ1	0.95-1.10	0.15-0.35	0.50以下	0.025以下	0.025以下	0.40-1.20	-
SIJ2	0.95-1.10	0.15-0.35	0.50以下	0.025以下	0.025以下	1.20-1.40	-
SIJ3	0.95-1.10	0.30-0.50	0.70-1.10	0.025以下	0.025以下	0.40-1.20	-
SIJ4	0.95-1.10	0.15-0.35	0.50以下	0.025以下	0.025以下	1.20-1.40	0.10-0.25
SIJ5	0.95-1.10	0.15-0.35	0.50以下	0.025以下	0.025以下	0.40-1.20	0.10-0.25

備考1. 不純物としてのNi及びCuは、それぞれ0.25%を超えてはならない。ただし、材料中のCuは、0.20%以下とする。

SIJ1、SIJ2及びSIJ3のMoは、0.06%を超えてはならない。

2. 受渡当事者間の協定によって、表2以外の元素を0.25%以下添加してもよい。

3. 製品分析を行う場合は、14.1の試験を行い、その許容差範囲は、JIS G 0321の表3（製品分析の許容差範囲）による。

④ 形状、寸法及び許容差

5.1 標準寸法 熱間圧延丸鋼の標準寸法は、表3による。

表3 標準寸法

標準寸法	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
寸法	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
(35)	36	37	38	39	40	42	44	46	48	50
52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72
74	76	78	80	82	84	86	88	90	92	94
96	98	100	102	104	106	108	110	112	114	116

備考（ ）を付けたものは、新しい設計にはなるべく用いない。

5.2 寸法の許容差及び偏位差 鋼材の寸法許容差及び偏位差は、冷間引抜鋼及び丸鋼の場合は表4、熱間圧延丸鋼の場合は表5による。

表4 寸法の許容差及び偏位差 (冷間引抜鋼材)

寸法	許容差	偏位差
15以下	±0.05	0.05以下
15を超え 25以下	±0.10	0.10以下
25を超え 35以下	±0.15	0.15以下
35を超え 50以下	±0.20	0.20以下

備考 冷間引抜鋼は、断面形状が円形のものを用いる。

表5 寸法の許容差及び偏位差 (熱間圧延丸鋼)

寸法	許容差	偏位差
15以下	±0.20	0.20以下
15を超え 25以下	±0.25	0.25以下
25を超え 35以下	±0.30	0.30以下
35を超え 50以下	±0.35	0.35以下
50を超え 75以下	±0.40	0.40以下
75を超え 100以下	±0.45	0.45以下
100を超え 125以下	±0.50	0.50以下
125を超え 150以下	±0.55	0.55以下
150を超え 180以下	±0.60	0.60以下

5.3 曲がり 鋼材の曲がり許容値は、冷間引抜丸鋼及び冷間圧延丸鋼の場合には、表6による。また、熱間圧延丸鋼の場合には、実用値にまっすぐでなければならない。

表6 曲がりの許容値

寸法	許容値
15以下	100 mmに付き10 mm以下とし、全長100 mm以下とし、全長に付しては10 mm×全長1 mm <sup>2</sup> /100 mm <sup>2</sup> とする。
15を超え 25以下	100 mmに付き20 mm以下とし、全長100 mm以下とし、全長に付しては20 mm×全長1 mm <sup>2</sup> /100 mm <sup>2</sup> とする。
25を超え 35以下	100 mmに付き30 mm以下とし、全長100 mm以下とし、全長に付しては30 mm×全長1 mm <sup>2</sup> /100 mm <sup>2</sup> とする。
35を超え 50以下	100 mmに付き40 mm以下とし、全長100 mm以下とし、全長に付しては40 mm×全長1 mm <sup>2</sup> /100 mm <sup>2</sup> とする。
50を超え 75以下	100 mmに付き50 mm以下とし、全長100 mm以下とし、全長に付しては50 mm×全長1 mm <sup>2</sup> /100 mm <sup>2</sup> とする。
75を超え 100以下	100 mmに付き60 mm以下とし、全長100 mm以下とし、全長に付しては60 mm×全長1 mm <sup>2</sup> /100 mm <sup>2</sup> とする。
100を超え 125以下	100 mmに付き70 mm以下とし、全長100 mm以下とし、全長に付しては70 mm×全長1 mm <sup>2</sup> /100 mm <sup>2</sup> とする。
125を超え 150以下	100 mmに付き80 mm以下とし、全長100 mm以下とし、全長に付しては80 mm×全長1 mm <sup>2</sup> /100 mm <sup>2</sup> とする。
150を超え 180以下	100 mmに付き90 mm以下とし、全長100 mm以下とし、全長に付しては90 mm×全長1 mm <sup>2</sup> /100 mm <sup>2</sup> とする。

5.4 その他 5.2及び5.3に規定した以外の鋼材の形状、寸法の許容差及び許容値は、受渡当事者間の協定による。

⑤ 外観

6.1 表面状態 鋼材の表面には、使用上有害な欠点があってはならない。

6.2 きずの許容限度及びきず取り基準

6.2.1 切削用丸鋼 (熱間圧延丸鋼) きずの深さの許容限度は、表7による。

表7-10-1号

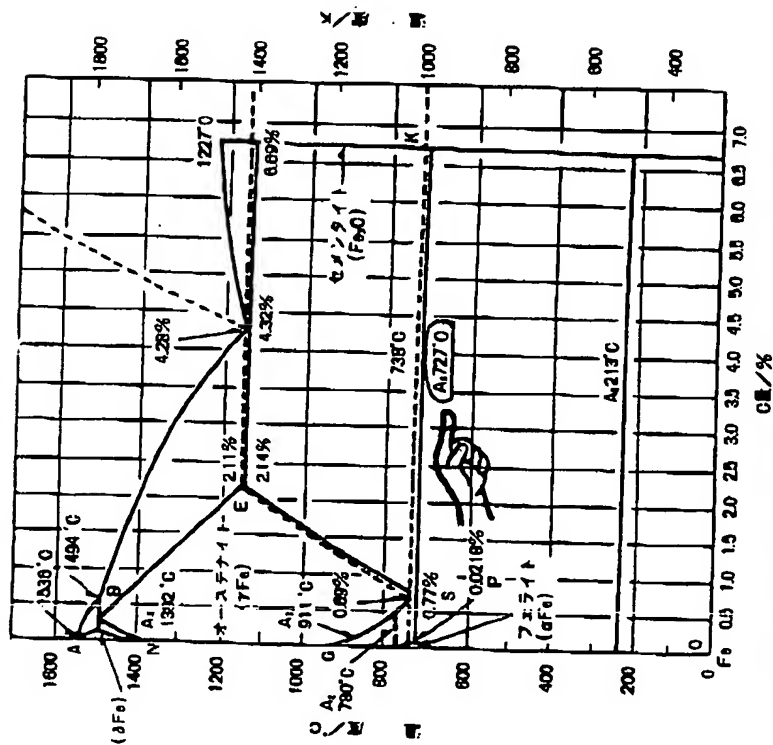
表7-10-1号

Best Available Copy

English Translation of "Lecture - Modern Metallurgy,  
an Edition for Materials, 4, Steel Materials," pp.16 and 17

When austenite having a composition denoted in Fig. 2.4 by S (0.77% of C, eutectogenic composition), it is decomposed into ferrite and cementite at the A1 point (727°C (1,000 K)).

Best Available Copy

図 2-4 Fe-C 系平衡状態図 (炭素: Fe-Fe<sub>3</sub>C 系, 点線: Fe-黒鉛系)

れる。炭素の場合には黒鉛化を促進する Si が多く含有されているので Fe-黒鉛系が優勢となる。

鉄に炭素が添加されると固および相平衡に変化が起るとともに、純鉄にはみられなかった  $A_1$  や  $A_2$  変態点が現われるようになる。 $\alpha$ -Fe 固溶体 (フェライト, ferrite) には炭素が僅くわずかに固溶せず、最大固溶量は  $A_1$  点温度で 0.0218% である。室温では最大 0.006% 程度といわれているが炭素には未だ確立されていない。固溶限以上の炭素は鉄との炭化物であるセメンタイト ( $\text{Fe}_3\text{C}$ ) を形成する。セメンタイトの結晶構造は斜方晶で、 $213^\circ\text{C}$  (486 K) に相変態点 ( $A_2$  点) をもち、それ以下の温度で強磁性を示す。Fe 固溶体 (オーステナイト, austenite) は炭素を比較的多く固溶し、最大 2.14% (1147°C (1420 K)) まで固溶する。炭素鋼のオーステナイトは高温領域でのみ存在するだけであるが、快速するように Mn, Ni などが多く固溶した鋼では室温においてもオーステナイトが安定となる。なお、炭素

Best Available Copy

の原子半径は鉄に比べて小さいので、鉄中では  $\alpha\text{-Fe}$ ,  $\gamma\text{-Fe}$  いずれの場合でも炭素は鉄原子の結晶格子のすき間、つまり侵入型位置 (interstitial site) を占めて固着しているのが特徴である。鉄中での侵入型元素としては C のほかに N, O, H などがある。それ以外の Si, Mn, Ni などのほとんどの合金元素は結晶格子中の鉄原子に置換した形、つまり置換型位置 (substitutional site) を占めて固着する。

図 2-4 の S で示される組成 (0.77% C, 共析組成) のオーステナイトを冷却すると、 $A_1$  点 (727°C (1000 K)) でフェライトとセメンタイトに分離する。すなわち、 $\gamma \rightarrow (\alpha + \text{Fe}_3\text{C})$  なる共析変態 (eutectoid reaction) が起る。この変態生成物はしき模様を示し (図 2-5 (c) 参照)、この組織をパーライト (pearlite) とよぶ。それゆえこの共析変態 ( $A_1$  変態) のことをパーライト変態ともいう。共析組成の鋼を共析鋼 (eutectoid steel) といい、これ以下の炭素量の鋼を亜共析鋼 (hypo-eutectoid steel)、共析組成以上約 2.0% C までの高炭素鋼を過共析鋼 (hyper-eutectoid steel) という。亜共析鋼がオーステナイトのみとなるのは GS 線以上である。それで GS 線を  $A_3$  線とよぶ。亜共析鋼の  $A_3$  点は炭素量増加とともに低下する。炭素と炭素を兼ねあえることの必要な構造用鋼は、炭素鋼でも合金鋼でもほとんどすべて亜共析鋼である。一方、過共析鋼は SE 線以上でオーステナイト単相となるが、SE 線以下になると  $\text{Fe}_3\text{C}$  を析出するので SE 線のことを  $A_{cm}$  線という。硬さや耐摩耗性を重視する工具鋼などは過共析鋼であり、これらを取り扱うときには  $A_{cm}$  線が重要な意味をもってくる。水平線 PSK (727°C) は共析変態を示すものであるが、この温度を  $A_1$  点とよび、これは炭素量が増しても変化しない。共析変態は炭素濃度が P 点以上の鋼には常に現われるもので、純鉄には現れない鋼特有の大切な変態点である。

## 2-2-2 標準組織とその生成過程

オーステナイト状態から徐冷 (たとえば空冷) して、平衡状態図には従って形成した組織を標準組織 (normal structure) という。図 2-5 に炭素量の異なる鋼 A の鋼の標準組織を示す。共析鋼 (c) は全面がパーライト組織である。パーライト組織はフェライトとセメンタイトが交互に層状をなしている。亜共析鋼 (a), (b) は初析フェライト (白い部分) とパーライト (黒い部分) からなっている。なお、この写真では倍率が低いためパーライトのしき模様が見えていないが、この部分を高倍率で観察すれば (c) と同じ組織を呈している。(a) と (b) を比較すればわかるように亜共析鋼では C 量が増すほどパーライト量が增加する。過共析鋼では、もとのオーステナイト粒界に沿って生成した網目状の初析セメンタイトとパーライトからなっている。このように標準組織成分としては初析フェライト、初析セメンタイト、パーライトからなるが、パーライトは組織につけられた名称であって、相 (phase)